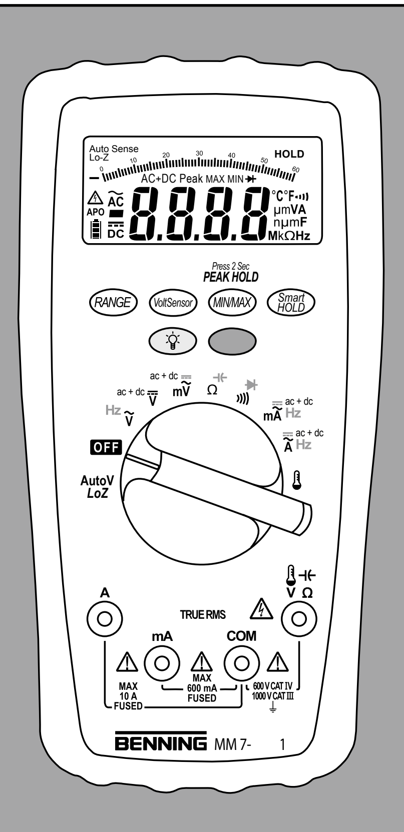


PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 02903 976 99 0
Fax: 02903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Bedienungsanleitung
Operating manual
Notice d‘emploi
Instrucciones de servicio
Návod k obsluze
Οδηγίες χρήσεως
Istruzioni d’uso
Gebruiksaanwijzing
Instrukcja obsługi
Instrucţiuni de folosire
Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения
Bruksanvisning



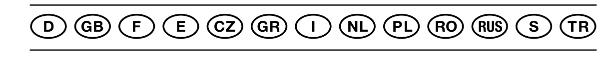
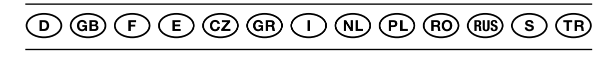
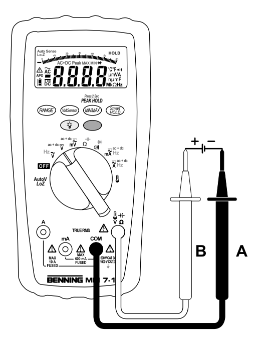


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Front tester panel
Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
Fig. 1: Parte frontal del equipo
Obr. 1: Přední strana přístroje
σχήμα 1: Μπροστινή όψη
ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
Rys.1: Panel przedni przyrządu
Imaginea 1: Partea frontală a aparatului
Рис. 1. Фронтальная сторона прибора
Fig. 1: Framsida
Resim 1: Cihaz ön yüzü





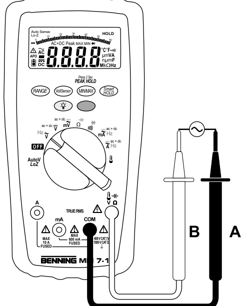
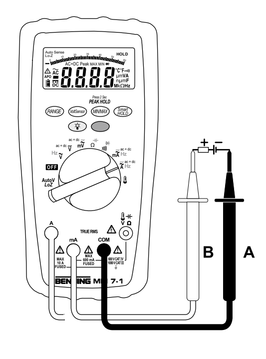


Bild 2: Gleichspannungsmessung
Fig. 2: Direct voltage measurement
Fig. 2: Mesure de tension continue
Fig. 2: Medición de tension contínua
Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
ill. 2: Misura tensione continua
Fig. 2: Meten van gelijkspanning
Rys.2: Pomiar napięcia stałego
Imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue
Рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока
Fig. 2: Likspänningsmätning
Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

Bild 3: Wechselspannungsmessung
Fig. 3: Alternating voltage measurement
Fig. 3: Mesure de tension alternative
Fig. 3: Medición de tension alterna
Obr. 3: Měření střídavého napětí
σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
ill. 3: Misura tensione alternata
Fig. 3: Meten van wisselspanning
Rys.3: Pomiar napięcia przemiennego
Imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative
Рис. 3. Измерение напряжения переменного тока
Fig. 3: Växelspänningsmätning
Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü



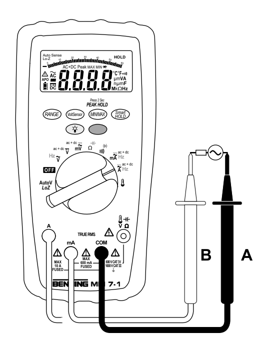
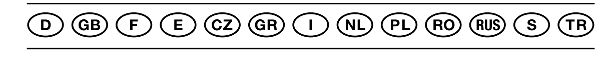
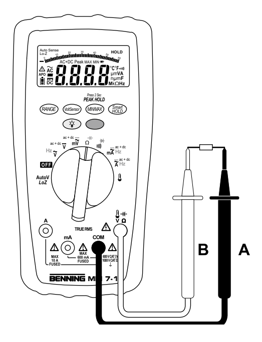


Bild 4: Gleichstrommessung
Fig. 4: DC current measurement
Fig. 4: Mesure de courant continu
Fig. 4: Medición de corriente contínua
Obr. 4: Měření stejnosměrného proudu
σχήμα 4: μέτρηση συνεχούς ρεύματος
ill. 4: Misura corrente continua
Fig. 4: Meten van gelijkstroom
Rys.4: Pomiar prądu stałego
Imaginea 4: Măsurarea curentului continuu
Рис. 4. Измерение постоянного тока
Fig. 4: Likströmsmätning
Resim 4: Doğru Akım Ölçümü

Bild 5: Wechselstrommessung
Fig. 5: AC current measurement
Fig. 5: Mesure de courant alternatif
Fig. 5: Medición de corriente alterna
Obr. 5: Měření střídavého proudu
σχήμα 5: AC- μέτρηση
ill. 5: Misura corrente alternata
Fig. 5: Meten van wisselstroom
Rys.5: Pomiar prądu przemiennego
Imaginea 5: Măsurarea curentului alternative
Рис. 5. Измерение переменного тока
Fig. 5: Växelströmsmätning
Resim 5: Alternatif Akım Ölçümü





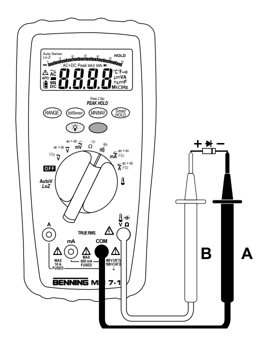
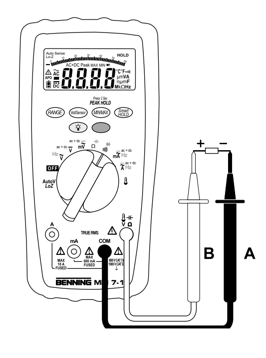


Bild 6: Widerstandsmessung
Fig. 6: Resistance measurement
Fig. 6: Mesure de résistance
Fig. 6: Medición de resistencia
Obr. 6: Měření odporu
σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης
ill. 6: Misura di resistenza
Fig. 6: Weerstandsmeting
Rys.6: Pomiar rezystancji
Imaginea 6: Măsurarea rezistenței
Рис. 6. Измерение сопротивления
Fig. 6: Resistansmätning
Resim 6: Direnç Ölçümü

Bild 7: Diodenprüfung
Fig. 7: Diode Testing
Fig. 7: Contrôle de diodes
Fig. 7: Verificación de diodos
Obr. 7: Zkouška diod
σχήμα 7: Έλεγχος διόδου
ill. 7: Prova diodi
Fig. 7: Diodecontrole
Rys.7: Pomiar diody
Imaginea 7: Testarea diodelor
Рис. 7. Проверка диодов
Fig. 7: Diod-test
Resim 7: Diyot Kontrolü



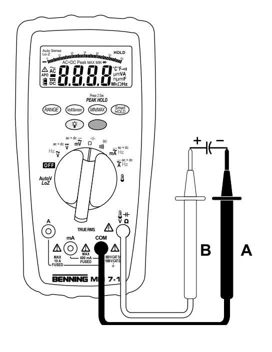
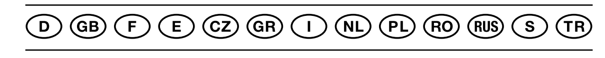


Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 8: Continuity Testing with buzzer
Fig. 8: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 8: Control de continuidad con vibrador
Obr. 8: Zkouška průchodu proudu se bzučákem
σχήμα 8: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
ill. 8: Prova di continuità con cicalino
Fig. 8: Doorgangstest met akoestisch signaal
Rys.8: Sprawdzenie ciągłości obwodu
Imaginea 8: Testarea continuității cu buzzer
Рис. 8. Контроль прохождения тока с зуммером
Fig. 8: Genomgångstest med summer
Resim 8: Sesli Uyarıcı ile Süreklilik kontrolü

Bild 9: Kapazitätsmessung
Fig. 9: Capacity Testing
Fig. 9: Mesure de capacité
Fig. 9: Medición de capacidad
Obr. 9: Měření kapacity
σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας
ill. 9: Misura di capacità
Fig. 9: Capaciteitsmeting
Rys.9: Pomiar pojemności
Imaginea 9: Măsurarea capacității
Рис. 9. Измерение емкости
Fig. 9: Kapacitansmätning
Resim 9: Kapasite Ölçümü



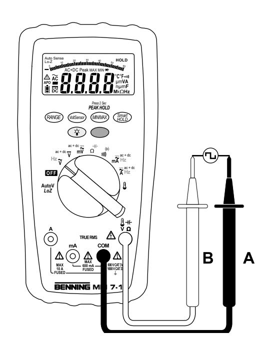


Bild 10: Frequenzmessung
Fig. 10: Frequency measurement
Fig. 10: Mesure de fréquence
Fig. 10: Medición de frecuencia
Obr. 10: Měření kmitočtu
σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας
ill. 10: Misura di frequenza
Fig. 10: Frequentiemeting
Rys.10: Pomiar częstotliwości
Imaginea 10: Măsurarea frecvenței
Рис. 10. Измерение частоты
Fig. 10: Frekvensmätning
Resim 10: Frekans Ölçümü

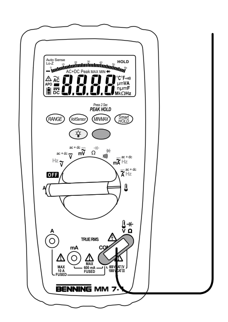


Bild 11: Temperaturmessung
Fig. 11: Temperature measurement
Fig. 11: Mesure de température
Fig. 11: Medición de temperatura
Obr. 11: Měření teploty
σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας
ill. 11: Misura di temperatura
Fig. 11: Meten van temperatuur
Rys.11: Pomiar temperatury
Imaginea 11: Măsurarea temperaturii
Рис. 11. Измерение температуры
Fig. 11: Temperaturmätning
Resim 11: Isı Ölçümü

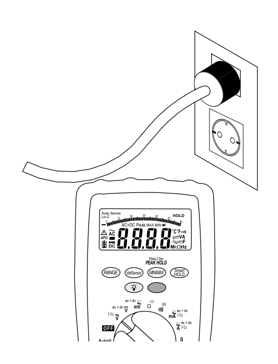


Bild 12: Spannungsindikator mit Summer
Fig. 12: Voltage indicator with buzzer
Fig. 12: Indicateur de tension avec ronfleur
Fig 12: indicador de tensión con vibrador
Obr. 12: Indikátor napětí s bzučákem
εικόνα 12: Ένδειξη τάσης με βομβητή
ill. 12: Indicatore di tensione con cicalino
Fig. 12: Spanningsindicator met zoemer
Rys. 12: Wskaźnik napięcia z sygnalizacja dźwiękową
Imaginea 12: Indicatorul tensiunii cu buzzer
рис. 12: Индикатор напряжения с зуммером
Fig. 12: Spänningsindikator med summer
Resim 12: Akustik gerilim indikatörü

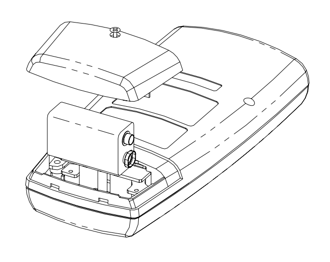


Bild 13: Batteriewechsel
Fig. 13: Battery replacement
Fig. 13: Remplacement de la pile
Fig. 13: Cambio de pila
Obr. 13: Výměna baterií
σχήμα 13: Αντικατάσταση μπαταριών
ill. 13: Sostituzione batterie
Fig. 13: Vervanging van de batterijen
Rys.13: Wymiana baterii
Imaginea 13: Schimbarea bateriilor
Рис. 13. Замена батарейки
Fig. 13: Batteribyte
Resim 13: Batarya Değişimi

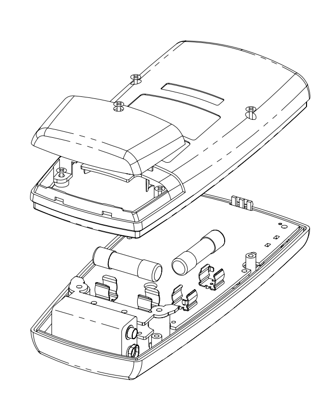
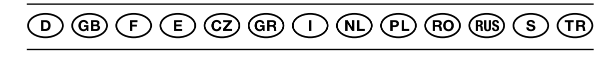


Bild 14: Sicherungswechsel
Fig. 14: Fuse replacement
Fig. 14: Remplacement des fusibles
Fig. 14: Cambio de fusible
Obr. 14: Výměna pojistek
σχήμα 14: αντικατάσταση μπαταρίας
ill. 14: Sostituzione fusibile
Fig. 14: Vervanging van de smeltzekeringen
Rys.14: Wymiana bezpiecznika
Imaginea 14: Schimbarea siguranței
Рис. 14. Замена предохранителя
Fig. 14: Säkringsbyte
Resim 14: Sigorta Değişimi



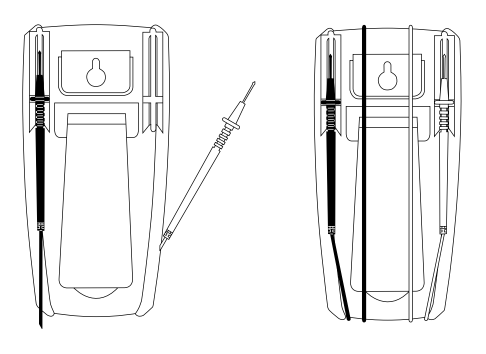


Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung
Fig. 15: Winding up the safety measuring leads
Fig. 15: Enroulement du câble de mesure de sécurité
Fig. 15: Arrollamiento de la conducción protegida de medición
Obr. 15: Navíjení bezpečnostního kabelu měřicího obvodu
σχήμα 15: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης
ill. 15: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza
Fig. 15: Wikkeling van veiligheidsmeetsnoeren
Rys.15: Zwijanie przewodów pomiarowych
Imaginea 15: Înfăşurarea firelor de măsurare pe rama din cauciuc
Рис. 15. Намотка безопасного измерительного провода
Fig. 15: Placering av säkerhetsmätsladdar
Res.15: Emniyet Ölçüm Tesisatının Sarılması

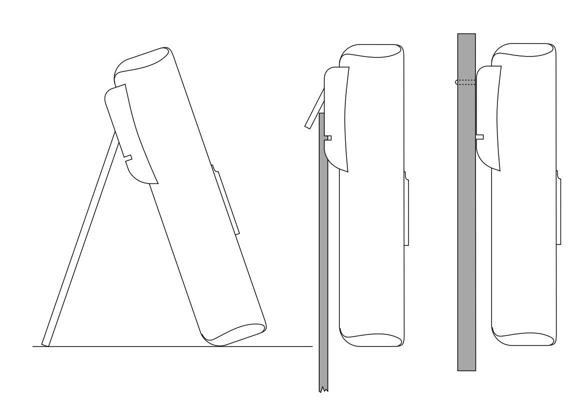


Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 7-1
Fig. 16: Standing up the BENNING MM 7-1
Fig. 16: Installation du BENNING MM 7-1
Fig. 16: Colocación del BENNING MM 7-1
Obr. 16: Postavení přístroje BENNING MM 7-1
σχήμα 16: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 7-1
ill. 16: Posizionamento del BENNING MM 7-1
Fig. 16: Opstelling van de multimeter BENNING MM 7-1
Rys.16: Przyrząd BENNING MM 7-1 w pozycji stojącej
Imaginea 16: Poziţionarea pe verticală a aparatului BENNING MM 7-1
Рис. 16. Установка прибора BENNING MM 7-1
Fig. 16: Instrumentstöd BENNING MM 7-1
Res.16: BENNING MM 7-1'nin kurulumu

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING MM 7-1 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC/ AC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. “Umgebungsbedingungen”).
In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 7-1 werden folgende Symbole verwendet:


Warnung vor elektrischer Gefahr!
Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.

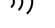

Achtung Dokumentation beachten!
Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.


Dieses Symbol auf dem BENNING MM 7-1 bedeutet, dass das BENNING MM 7-1 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.


Dieses Symbol auf dem BENNING MM 7-1 weist auf die eingebauten Sicherungen hin.


Dieses Symbol auf dem BENNING MM 7-1 bedeutet, dass das BENNING MM 7-1 konform zu den EU-Richtlinien ist.


Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich “Durchgangsprüfung”.Der Summer dient der akustischen Ergebnisausgabe.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.

Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich “Kapazitätsprüfung”.


(DC) Gleich- Spannung oder Strom.


(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.


Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.
Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.



Das BENNING MM 7-1 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.
Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden. Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III oder der Messkategorie IV darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein.
Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III und der Messkategorie IV müssen, die dem Set beigestellten, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.



Um eine Gefährdung auszuschließen
- **berühren Sie die Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen am Multimeter**



Reinigung:
Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 7-1 gehören:
3.1 ein Stück BENNING MM 7-1,
3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),
3.4 ein Stück Drahttemperatursensor Typ K,
3.5 ein Stück Gummi-Schutzrahmen,
3.6 ein Stück Magnetaufhänger mit Adapter und Riemen
3.7 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
3.8 eine 9-V-Blockbatterie und zwei unterschiedliche Sicherungen (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut),
3.9 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf optionales Zubehör:
- Temperaturfühler (K-Typ) aus V4A-Rohr
  Anwendung: Einstichfühler für weichplastische Medien, Flüssigkeiten, Gas

und Luft
Messbereich: - 196 °C bis + 800 °C
Abmessungen: Länge = 210 mm, Rohrlänge = 120 mm, Rohrdurchmesser = 3 mm, V4A (T.Nr. 044121)

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING MM 7-1 enthält Sicherungen zum Überlastschutz:
  Ein Stück Sicherung Nennstrom 11 A flink (1000 V) 20 kA, D = 10 mm, L = 38,1 mm (T.Nr. 10016656) und ein Stück Sicherung Nennstrom 440 mA flink (1000 V), D = 10 mm, L = 34,9 mm (T.Nr. 10016655).
- Das BENNING MM 7-1 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die in Bild 1 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

❶ **Digitalanzeige,** für den Messwert, die Bargraphanzeige und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
❷ **Polaritätsanzeige**,
❸ **Batterieanzeige**,
❹ **RANGE-Taste**, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,
❺ **VoltSensor-Taste**, zur Ermittlung von AC-Spannung gegen Erde,
❻ **MIN/MAX-Taste,** Speicherung des höchsten und niedrigsten Messwertes bzw. Spitzenwertes,
❼ **Smart HOLD-Taste,**
❽ **Taste (gelb),** Displaybeleuchtung,
❾ **Funktions-Taste (blau),** für Gleichspannung/-Strom (DC) bzw. Wechselspannung/ -Strom (AC), Widerstand- bzw. Kapazitätsmessung, Durchgangs- bzw. Diodenprüfung, Frequenzmessung, Temperaturmessung in °C bzw. °F,
❿ **Drehschalter**, für Wahl der Messfunktion,
⓫ **Buchse** (positive[1]), für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢
⓬ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
⓭ **Buchse** (positive), für mA-Bereich, für Ströme bis 600 mA,
⓮ **Buchse** (positive), für 10 A-Bereich, für Ströme bis 10 A,
⓯ **Gummi-Schutzrahmen**

[1]) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichstrom- und Spannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

5.1.1 Die Digitalanzeige ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000.

5.1.2 Die Bargraphanzeige besteht aus 62 Segmenten

5.1.3 Die Polaritätsanzeige ❷ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit "-" angezeigt.

5.1.4 Die Bereisüberschreitung wird mit "0L" oder "- 0L" und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!

5.1.5 Die Bereichstaste „RANGE" ❹ dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche bei gleichzeitiger Ausblendung von „AUTO" im Display. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „AUTO").

5.1.6 Voltsensor-Taste ❺: Die Spannungsindikatorfunktion dient der Lokalisierung von AC Spannungen gegen Erde. (siehe 8.9)

5.1.7 Die MIN/MAX-Tastenfunktion ❻ erfasst und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert. Durch Weiterschaltung werden folgende Werte angezeigt: Anzeige „MAX/MIN" zeigt den aktuellen Messwert, „MAX" zeigt den gespeicherten höchsten und „MIN" den niedrigsten Wert an. Die Taste „HOLD" unterbricht die „MIN/ MAX"-Funktion. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet. Wird die „MIN/MAX"-Taste ❻ für 2 Sekunden gedrückt, schaltet das Gerät in die PEAK-Funktion (Spitzenwertspeicherung). Die PEAK-Funktion erfasst und speichert den positiven und negativen Spitzen-/ Scheitelwert (> 1 ms) in der Funktion mV, V AC/ DC und mA, A AC/ DC. In der MIN/ MAX- und PEAK-Funktion ist die automatische Bereichswahl deaktiviert.

5.1.8 Messwertspeicherung „Smart HOLD": Durch Betätigen der Taste „Smart HOLD" ❼ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzei-

tig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Steigt der Messwert um 50 Digit über dem gespeicherten Wert, wird die Messwertänderung durch ein blinkendes Display und durch einen Signalton angezeigt. (Messwertänderungen zwischen AC und DC Spannung/ Strom werden nicht erkannt). Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.

5.1.9 Taste (gelb) ❽ schaltet die Beleuchtung des Displays an. Ausschaltung durch erneute Tastenbetätigung.

5.1.10 Die Funktions-Taste (blau) ❾ wählt die Zweit- oder Drittfunktion der Drehschalterstellung.

Schalterstellung	Funktion
Hz $\tilde{V}$	$\tilde{V}$ → Hz
ac+dc $\overline{V}$	$\overline{V}$ → ac+dc
ac+dc m$\tilde{V}$	m$\tilde{V}$ → m$\overline{V}$ → ac+dc
Ω ⊣⊢	Ω → ⊣⊢
·))) ▶|	·))) → ▶|
m$\tilde{A}$ Hz ac+dc	m$\tilde{A}$ → Hz → m$\overline{A}$ → ac+dc
$\tilde{A}$ Hz ac+dc	$\tilde{A}$ → Hz → $\overline{A}$ → ac+dc
🌡	°C → °F

5.1.11 Die Messrate des BENNING MM 7-1 beträgt nominal 3 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.

5.1.12 Das BENNING MM 7-1 wird durch den Drehschalter ❿ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung “OFF”.

5.1.13 Das BENNING MM 7-1 schaltet sich nach ca. 20 min selbsttätig ab (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Es schaltet sich wieder ein, wenn die HOLD-Taste oder eine andere Taste betätigt wird.
Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die Funktions-Taste (blau) ❾ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 7-1 aus der Schalterstellung "OFF" einschalten.

5.1.14 Die Segmente der Digitalanzeige lassen sich überprüfen indem sie die "Smart HOLD"-Taste ❼ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 7-1 aus der Schalterstellung "OFF" einschalten

5.1.15 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,15 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.16 Das BENNING MM 7-1 wird durch eine 9-V-Blockbatterie gespeist (IEC 6 LR 61).

5.1.17 Die Batterieanzeige ❸ zeigt permanent die verbleibende Batteriekapazität über maximal 3 Segmente an.



Sobald alle Segmente in dem Batteriesymbol erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt, tauschen Sie umgehend die Batterie gegen eine neue Batterie aus, um eine Gefährdung durch Fehlmessungen für den Menschen zu vermeiden.

5.1.18 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 180 Stunden (Alkalibatterie).

5.1.19 Geräteabmessungen:
(L x B x H) = 180 x 88 x 33,5 mm ohne Gummi-Schutzrahmen
(L x B x H) = 190 x 94 x 48 mm mit Gummi-Schutzrahmen
Gerätegewicht:
320 g ohne Gummi-Schutzrahmen
460 g mit Gummi-Schutzrahmen

5.1.20 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 7-1 geeignet.

5.1.21 Das BENNING MM 7-1 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen ⓯ vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen ⓯ ermöglicht es, das BENNING MM 7-1 während der Messungen aufzustellen oder aufzuhängen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 7-1 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010-1

→ 600 V Kategorie IV; 1000 V Kategorie III,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
  0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 40 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING MM 7-1 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Gleichspannungsbereiche DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
60 mV	10 µV	± (0,08 % des Messwertes + 10 Digit)	1000 V_{DC}
600 mV	100 µV	± (0,08 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V_{DC}
6 V	1 mV	± (0,08 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V_{DC}
60 V	10 mV	± (0,08 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V_{DC}
600 V	100 mV	± (0,08 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V_{DC}
1000 V	1 V	± (0,08 % des Messwertes + 2 Digit)	1000 V_{DC}

7.2 Wechselspannungsbereiche AC/ AC+DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel < 100 pF. Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS) gewonnen und angezeigt. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigenwert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:
Crest-Factor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1,0 %
Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %
Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4,0 %

AC Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 50 Hz - 1 kHz	Überlastschutz
60 mV	10 µV	± (1,2 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V_{eff}
600 mV	100 µV	± (1,2 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V_{eff}
6 V	1 mV	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V_{eff}
60 V	10 mV	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V_{eff}
600 V	100 mV	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V_{eff}
1000 V	1 V	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V_{eff}

AC+DC Messbereich	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 50 Hz - 1 kHz
mV	± (2 % des Messwertes + 10 Digit)
V	± (2 % des Messwertes + 5 Digit)

7.3 AutoV, LoZ-Bereich

Der niederohmige Eingangswiderstand von ca. 3 kΩ bewirkt eine Unterdrückung von induktiven und kapazitiven Spannungen.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
600 V_{DC}	100 mV	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 $V_{AC/ DC}$
1000 V_{DC}	1 V	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 $V_{AC/ DC}$
		im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	
600 V_{AC}	100 mV	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 $V_{AC/ DC}$
1000 V_{AC}	1 V	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 $V_{AC/ DC}$

7.4 Gleichstrombereiche DC

Überlastungsschutz:

- 440 mA (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 11 kA, flink am mA - Eingang,
- 11 A (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 20 kA, flink am 10 A - Eingang,

Maximale Messzeit:

- 10 A-Bereich: 3 Minuten (Pause > 20 Minuten)
- 600 mA-Bereich: 10 Minuten (Pause > 20 Minuten)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
60 mA	10 µA	± (0,8 % des Messwertes + 3 Digit)
600 mA	100 µA	± (0,8 % des Messwertes + 3 Digit)
6 A	1 mA	± (0,8 % des Messwertes + 3 Digit)
10 A	10 mA	± (0,8 % des Messwertes + 3 Digit)

7.5 Wechselstrombereiche AC/ AC+DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel < 100 pF. Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS) gewonnen und angezeigt. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigenwert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:
Crest-Factor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1,0 %
Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %
Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4,0 %
Überlastungsschutz:

- 440 mA (1000 V AC/ DC)-Sicherung, 11kA, flink am mA - Eingang,
- 11 A (1000 V AC/ DC)-Sicherung,20 kA, flink am 10 A - Eingang,

Maximale Messzeit:

- 10 A-Bereich: 3 Minuten (Pause > 20 Minuten)
- 600 mA-Bereich: 10 Minuten (Pause > 20 Minuten)

AC Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 50 Hz - 1 kHz
60 mA	10 µA	± (1,2 % des Messwertes + 3 Digit)
600 mA	100 µA	± (1,2 % des Messwertes + 3 Digit)
6 A	1 mA	± (1,2 % des Messwertes + 3 Digit)
10 A	10 mA	± (1,2 % des Messwertes + 3 Digit)

AC+DC Messbereich	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 50 Hz - 1 kHz
mA	± (2 % des Messwertes + 5 Digit)
A	± (2 % des Messwertes + 5 Digit)

7.6 Widerstandsbereiche

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
600 Ω	0,1 Ω	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	100 µA	2,5 V
6 kΩ	1 Ω	± (0,8 % des Messwertes + 2 Digit)	100 µA	2,5 V
60 kΩ	10 Ω	± (0,8 % des Messwertes + 2 Digit)	60 µA	0,6 V
600 kΩ	100 Ω	± (0,8 % des Messwertes + 2 Digit)	6 µA	0,6 V
6 MΩ	1 kΩ	± (0,8 % des Messwertes + 2 Digit)	600 nA	0,6 V
40 MΩ*	10 kΩ	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)	60 nA	0,6 V

* Messwerte > 10 MΩ können ein Laufen der Anzeige (max. ± 50 Digit) verursachen

7.7 Diodenprüfung

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
2 V	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 2 Digit)	0,1 mA	2,5 V

7.8 Durchgangsprüfung

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$
Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand Ω kleiner als 30 Ω bis 100 Ω. Der Signalton verstummt bei einem Widerstand Ω größer als 100 Ω.

Mess-bereich	Auf-lösung	Mess-genauigkeit	max. Messstrom	Max. Leerlauf-spannung
600 Ω	0,1 Ω	± (0,8 % des Messwertes + 5 Digit)	0,1 mA	2,5 V

7.9 Kapazitätsbereiche

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
1 µF	1 nF	± (1,2 % des Messwertes + 2 Digit)
10 µF	10 nF	± (1,2 % des Messwertes + 2 Digit)
100 µF	100 nF	± (1,2 % des Messwertes + 2 Digit)
1 mF	1 µF	± (1,2 % des Messwertes + 2 Digit)
10 mF	10 µF	± (1,2 % des Messwertes + 2 Digit)

Maximale Messzeit: 0,7 Sekunden für 1 nF - 1 mF
3 Sekunden für 1 mF - 10 mF

7.10 Frequenzbereiche

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
100 Hz	0,01 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 2 Digit)
1 kHz	0,1 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 2 Digit)
10 kHz	1 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 2 Digit)
100 kHz	10 Hz	± (0,1 % des Messwertes + 2 Digit)

Minimale Frequenz: 1 Hz
Minimale Empfindlichkeit: > 5 V_{SS} für V_{AC} 1 Hz - 10 kHz
> 10 V_{SS} für V_{AC} 10 kHz - 100 kHz
> 2 mA_{SS} für mA_{AC}
> 0,2 A_{SS} für A_{AC}

7.11 Temperaturbereiche °C/ °F

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/\ DC}$

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit*
- 40 °C bis 400 °C	0,1 °C	± (1 % des Messwertes + 10 Digit)
- 40 °F bis 752 °F	0,1 °F	± (1 % des Messwertes + 18 Digit)

* Zur angegebenen Messgenauigkeit ist die Messgenauigkeit des K-Typ Temperatursenor zu addieren.
Drahttemperatursensor K-Typ: Messbereich: - 60 °C bis 200 °C
Messgenauigkeit: ± 2 °C

7.12 PEAK HOLD

DC/ AC V Messbereich	Messgenauigkeit
60 mV	± (0,08 % des Messwertes + 155 Digit)
600 mV	± (0,08 % des Messwertes + 152 Digit)
6 V	± (0,08 % des Messwertes + 152 Digit)
60 V	± (0,08 % des Messwertes + 152 Digit)
600 V	± (0,08 % des Messwertes + 152 Digit)
1000 V	± (0,08 % des Messwertes + 152 Digit)

DC/ AC A Messbereich	Messgenauigkeit
60 mA	± (1,2 % des Messwertes + 153 Digit)
600 mA	± (1,2 % des Messwertes + 153 Digit)
6 A	± (1,2 % des Messwertes + 153 Digit)
10 A	± (1,2 % des Messwertes + 153 Digit)

8. Messen mit dem BENNING MM 7-1

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 7-1 nur bei den angegebenen

Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING MM 7-1.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ⑩ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 7-1 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungs- und Strommessung



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse ⑫
- Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⑪
- Buchse für mA-Bereich ⑬ und der
- Buchse für 10 A-Bereich ⑭

des BENNING MM 7-1 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (Ṽ, V̄, mṼ̄, AutoV/LoZ) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑨ am BENNING MM 7-1 die zu messende Spannungsart Gleich- (DC), Wechselspannung (AC) oder (AC+DC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⑪ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung
siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

Hinweis:
Die AutoV/LoZ-Funktion wird in der Digitalanzeige ❶ mit dem Symbol „AutoSence/ LoZ“ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (AC/ DC Spannung) und den optimalen Messbereich. Des Weiteren reduziert sich der Eingangswiderstand auf ca. 3 kΩ, um induktive und kapazitive Spannungen (Blindspannungen) zu unterdrücken.

8.2.2 Strommessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ den gewünschten Bereich und Funktion (mA oder A) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑨ am BENNING MM 7-1 die zu messende Stromart Gleich- (DC), Wechselstrom (AC) oder (AC+DC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für mA-Bereich ⑬ für Ströme bis 600 mA bzw. mit der Buchse für 10 A-Bereich ⑭ für Ströme von größer 600 mA bis 10 A am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung
siehe Bild 5: Wechselstrommessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (Ω, ⊣⊢) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⑪ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den

Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.
siehe Bild 6: Widerstandsmessung

8.4 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (·))), ➔|) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❾ am BENNING MM 7-1 die Umschaltung auf Diodenprüfung vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓬ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⓫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,4 V und 0,8 V angezeigt. Die Anzeige “000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin.
- Wird keine Flussspannung ermittelt, zunächst Polung der Diode prüfen. Wird weiterhin keine Flussspannung angezeigt, liegt die Flussspannung der Diode außerhalb der Messgrenzen.

siehe Bild 7: Diodenprüfung

8.5 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (·))), ➔|) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓬ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⓫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⓬ und der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⓫ 30 Ω bis 100 Ω, ertönt im BENNING MM 7-1 der eingebaute Summer.

siehe Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer

8.6 Kapazitätsmessung



Kondensatoren vor Kapazitätsmessungen vollständig entladen! Niemals Spannung an die Buchsen für Kapazitätsmessung anlegen! Das Gerät kann beschädigt oder zerstört werden! Von einem beschädigten Gerät kann eine elektrische Gefährdung ausgehen!

- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (Ω, ⊣⊢) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❾ die Umschaltung auf Kapazitätsmessung vornehmen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓬ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⓫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

8.7 Frequenzmessung

- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (Ṽ Hz, Ã Hz, mÃ Hz) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❾ die Umschaltung auf Frequenzmessung vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓬ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Für Frequenzmessung im Spannungsbereich Ṽ die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⓫ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Für Frequenzmessung im Strombereich Ã, mÃ die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse A ⓮ bzw. Buchse mA ⓭ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM 7-1!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

8.8 Temperaturmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (🌡) am BENNING MM 7-1 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❾ die Umschaltung auf °F bzw. °C vornehmen.
- Den Adapter für den Temperatursensor in die Buchse COM ⑫ und V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⑪ polrichtig kontaktieren.
- Den Temperatursensor (Typ K) in den Adapter kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 7-1 ablesen.

siehe Bild 11: Temperaturmessung

8.9 Spannungsindikator



Die Spannungsindikatorfunktion dient nicht dem Feststellen der Spannungsfreiheit. Auch ohne akustischer oder optischer Signalanzeige kann eine gefährliche Berührungsspannung anliegen. Elektrische Gefahr!

Die Spannungsindikatorfunktion ist aus jeder Stellung des Drehschalters möglich (außer Schalterstellung "OFF"). Als Spannungsindikator werden keine Messleitungen benötigt (berührungslose Erfassung eines Wechselfeldes). Im Kopfbereich des BENNING MM 7-1 befindet sich der Aufnahmesensor. Bei Betätigung der "VoltSensor"-Taste ❺ erlischt die Messwertanzeige. Wird eine Phasen-Spannung lokalisiert, ertönt ein akustisches Signal und die Signalstärke des Wechselfelds wird in der Digitalanzeige über max. 4 Balken angezeigt. Eine Anzeige erfolgt nur in geerdeten Wechselstromnetzen! Mit einer einpoligen Messleitung kann auch die Phase ermittelt werden.
Praxistipp:
Unterbrechungen (Kabelbrüche) in offenliegenden Kabeln, z. B. Kabeltrommel, Lichterkette usw., lassen sich von der Einspeisestelle (Phase) bis zur Unterbrechungsstelle verfolgen.
Funktionsbereich: ≥ 230 V
siehe Bild 12: Spannungsindikator mit Summer

8.9.1 Phasenprüfung

- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, 🌡, ⊣⊢ ⑪ am BENNING MM 7-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitung mit dem Messpunkt (Anlagenteil) kontaktieren und die Taste „VoltSensor“ ❺ betätigen.
- Wenn ein akustisches Signal ertönt und in der Digitalanzeige die Balkenanzeige ausschlägt, liegt an diesem Messpunkt (Anlagenteil) die Phase einer geerdeten Wechselspannung vor.

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING MM 7-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 7-1 unter Spannung **ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen**.
So machen Sie das BENNING MM 7-1 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 7-1.
- Schalten Sie den Drehschalter ⑩ in die Schaltstellung “OFF”.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 7-1 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING MM 7-1 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING MM 7-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 7-1 wird von einer 9-V-Blockbatterie gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 13) ist erforderlich, wenn in der Anzeige ❶ das Batteriesymbol ❸ erscheint.
So wechseln Sie die Batterie:
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 7-1.
- Bringen Sie den Drehschalter ❿ in die Schaltstellung “OFF”.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⓯ vom BENNING MM 7-1.
- Legen Sie das BENNING MM 7-1 auf die Frontseite und lösen Sie die Schlitz-Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladene Batterie aus dem Batteriefach, und nehmen Sie die Batteriezuleitungen vorsichtig von der Batterie ab.
- Die neue Batterie ist mit den Batteriezuleitungen zu verbinden, und ordnen Sie diese so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden. Legen Sie dann die Batterie an die dafür vorgesehene Stelle im Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 7-1 in den Gummi-Schutzrahmen ⓯ ein.

siehe Bild 13: Batteriewechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.

9.4 Sicherungswechsel



Vor dem Öffnen das BENNING MM 7-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 7-1 wird durch eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 1 A flink und eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 10 A flink vor Überlastung geschützt (siehe Bild 14)
So wechseln Sie die Sicherungen:
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 7-1.
- Bringen Sie den Drehschalter ❿ in die Schaltstellung “OFF”.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⓯ vom BENNING MM 7-1.
- Legen Sie das BENNING MM 7-1 auf die Frontseite und lösen Sie die Schlitz-Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.



Lösen Sie keine Schrauben an der gedruckten Schaltung des BENNING MM 7-1!

- Entfernen Sie die beiden äußeren Schrauben (schwarz) und die zwei Schrauben neben der gedruckte Schaltung aus dem Unterteil (Gehäuseboden).
- Heben Sie den Gehäuseboden im unteren Bereich an und nehmen Sie ihn im oberen Bereich vom Frontteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung aus dem Sicherungshalter.
- Schieben Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung mit gleichem Nennstrom, gleicher Auslösecharakteristik und gleicher Abmessungen ein.
- Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
- Ordnen Sie die Batteriezuleitungen so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden.
- Rasten Sie den Gehäuseboden an das Frontteil an und montieren Sie die vier Schrauben.

- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 7-1 in den Gummi-Schutzrahmen ⓯ ein.

siehe Bild 14: Sicherungswechsel

9.5 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

9.6 Ersatzteile

Sicherung F 11 A, 1000 V, 20 kA, D = 10 mm, L = 38,1 mm, T.Nr. 10016656
Sicherung F 440 mA, 1000 V, 10 kA, D = 10 mm, L = 34,9 mm, T.Nr. 10016655

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

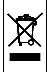
- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⓯ wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen ⓯ anrasten (siehe Bild 15).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen ⓯ anrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 7-1 an einen Messpunkt zu führen.
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen ⓯ ermöglicht, das BENNING MM 7-1 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen (siehe Bild 16).
- Der Gummi-Schutzrahmen ⓯ besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung
siehe Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 7-1

11. Technische Daten des Messzubehörs

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde (⏚) und Messkategorie:
  Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (⧈), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:
  Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
  Temperatur: 0°C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

12. Umweltschutz

	Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.